

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



VOICE BAND DIVIDING DECODER

Patent Number: JP3245370
Publication date: 1991-10-31
Inventor(s): NAGAI KIYOTAKA; others: 01
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP3245370
Application Number: JP19900041788 19900222
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B20/18; H04B14/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a voice band dividing decoder reducing the quality degradation of a voice signal even for reproducing a signal with low reliability by providing a range information memory and a two-dimensional range information interpolation part.
CONSTITUTION: A range information memory 16 stores range information and the error flag from a range information error detection and correction part 13, and a two dimensional interpolater 17 reads out the range information and the error flag from the range information memory 16. In the block of a partial band generating error, while using the range information of the adjacent partial band and the range information before and behind the block generating the error, the range information of the block generating the error is interpolated and outputted with high accuracy in a frequency base and a time base. Therefore, by synthesizing signals in the respective blocks of the respective partial bands, the frequency spectrum of the reproduced voice signal can be smoothly linked even on the frequency base or the time base. Thus, when generating the error, the quality degradation of the voice signal can be suppressed.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑮ Int. Cl.⁵

G 11 B 20/18
H 04 B 14/04

識別記号

3 0 1 A
E

庁内整理番号

9074-5D
8732-5K

⑬ 公開 平成3年(1991)10月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 音声帯域分割復号化装置

⑯ 特 願 平2-41788

⑰ 出 願 平2(1990)2月22日

⑱ 発 明 者	永 井 清 隆	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	中 嶋 康 志	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

音声帯域分割復号化装置

2. 特許請求の範囲

音声信号を複数の部分帯域に分割し、分割された信号を所定の時間を有する区間に分割し、前記区間内の信号を最大信号レベルを表すレンジ情報と信号レベルを表すレベル情報とで符号化する符号化装置からの信号を復号化し、音声信号を再生する復号化装置であって、

符号化装置からの信号をレベル情報とレンジ情報とに分離し、出力する逆多重化部と、

前記レベル情報の誤りの検出と訂正を行い、誤りの訂正されたレベル情報とその誤りフラグとを出力するレベル情報誤り検出訂正部と、

前記レンジ情報の誤りの検出と訂正を行い、誤りの訂正されたレンジ情報とその誤りフラグとを出力するレンジ情報誤り検出訂正部と、

前記レンジ情報誤り検出訂正部からのレンジ情報とその誤りフラグとを記憶するレンジ情報メモ

リと、

前記レンジ情報メモリからレンジ情報とその誤りフラグとを読み出すことにより、誤りのない部分帯域の区間では前記レンジ情報をそのまま出力し、誤りの発生した部分帯域の区間では誤りの発生した部分帯域に隣接する部分帯域のレンジ情報と誤りの発生した区間の前後のレンジ情報とを用いて前記誤りの発生した部分帯域の区間のレンジ情報を周波数軸と時間軸とで2次元插補したレンジ情報を出力するレンジ情報2次元插補部と、

レベル情報誤り検出訂正部からのレベル情報とレンジ情報2次元插補部からのレンジ情報とから逆量子化を行い、各部分帯域の各区間の信号を出力する逆量子化部と、

各部分帯域の各区間の信号を合成して音声信号を再生する合成フィルタ部とを、具備することを特徴とする音声帯域分割復号化装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、音声帯域分割符号化装置で記録した

テープ、ディスク等の記録媒体から、信噪度の低い信号を再生したときに誤りの修正(concealment)を行う音声帯域分割復号化装置に関するものである。

従来の技術

近年、高品位音声信号の高効率符号化を実現する装置として、音声帯域分割符号化装置とその復号化装置が注目を集めている。

従来の音声帯域分割符号化装置とその復号化装置としては、例えばジー・スィール(G. THEILE)等によりイー・ピー・ユー・レビュー・テクニカル(EBU REVIEW-TECHNICAL)誌第230号71頁〜84頁1988年8月に発表された「高品位音声信号の低ビットレート符号化 MASCAMシステムの紹介」(LOW BIT-RATE CODING OF HIGH QUALITY AUDIO SIGNALS AN INTRODUCTION TO MASCAM SYSTEM)と題する論文に記載されている。

以下図面を参照しながら、従来の音声帯域分割符号化装置とその復号化装置について説明する。

第4図は、従来の音声帯域分割符号化装置のブ

ロック図を示すものである。

第4図において、41は分析フィルタ部、42はレンジ情報決定部、43は量子化部、44はレベル情報誤り保護部、45はレンジ情報誤り保護部、46は多重化部である。

以上のように構成された音声帯域分割符号化装置について、以下その動作を説明する。

第4図において、分析フィルタ部41は、入力されたデジタル音声信号を複数の部分帯域に分割するための複数の帯域通過フィルタからなるフィルタ群である。デジタル音声信号のサンプリング周波数が32KHzから48KHzの場合、人間の聴覚特性の臨界帯域幅に対応して18個から32個の部分帯域に分割される。分析フィルタ部41の各帯域通過フィルタはデジタルフィルタによって構成される。分析フィルタ部41で複数の部分帯域に分割された信号は、5msから10msの所定の時間を有する区間に区切られる。

レンジ情報決定部42は、この区間内の信号の絶対値の最大レベルを求め、最大信号レベルを求

-3-

めレンジ情報を出力する。第5図はレンジ情報と最大信号レベルの関係を示す図である。第5図は、正負の符号を含めて18ビット、絶対値としては15ビット(ダイナミックレンジ80.308dB)の部分帯域に分割された信号の最大レベルを約1.5dBステップの0から80のレンジ情報で表現したものである。

量子化部43は、レンジ情報決定部42からのレンジ情報を用いて分析フィルタ部41からの各部分帯域の各区間の信号を正量化し、各部分帯域の量子化ビット割当てテーブルにしたがって量子化し、レベル情報を出力する。レンジ情報決定部42と量子化部43はマイクロプロセッサで構成できる。各部分帯域の信号のうち、レベルの低い信号成分や聴覚感度の鈍い高周波成分あるいはレベルの高い信号によってマスキングされて聞こえない信号成分に対するビット割当てを少なくすることによって高効率符号化を行うことができる。

レベル情報誤り保護部44は、レベル情報の再生時の誤りに対する保護(誤りの検出と訂正)を

行うために誤り検出訂正符号で符号化する。

レンジ情報誤り保護部45は、同様にレンジ情報の再生時の誤りに対する保護を行うために誤り検出訂正符号で符号化する。誤り検出訂正符号としては例えばリードソロモン符号を用いる。この場合、レベル情報誤り保護部44とレベル情報誤り保護部45はリードソロモン符号符号化器で構成される。多重化部46は、誤り検出訂正符号で符号化されたレベル情報とレンジ情報を多重化して出力する。出力信号はテープ、ディスク等の記録媒体に記録される。

第8図は、従来の音声帯域分割復号化装置のブロック図を示すものである。

第8図において、81は逆多重化部、82はレベル情報誤り検出訂正部、83レンジ情報誤り検出訂正部、84は逆量子化部、85は合成フィルタ部である。

以上のように構成された音声帯域分割復号化装置について、以下その動作を説明する。

第8図において、逆多重化部81は、記録媒体

-5-

-648-

-6-

からの再生信号をレベル情報とレンジ情報とに分
離し、出力する。レベル情報誤り検出訂正部62
は、誤り検出訂正符号を復号化することによりレ
ベル情報の誤りの検出と訂正を行い、誤り訂正さ
れたレベル情報とその誤りフラグとを出力する。
レンジ情報誤り検出訂正部63は、同様に誤り検
出訂正符号を復号化することによりレンジ情報の
誤りの検出と訂正を行い、誤り訂正されたレンジ
情報とその誤りフラグとを出力する。誤り検出訂
正符号としてリードソロモン符号を用いる場合、
レベル情報誤り検出訂正部62とレンジ情報誤り
検出訂正部63はリードソロモン符号復号化器で
構成される。

逆量子化部84は、誤り訂正されたレベル情報
とレンジ情報とから各部分帯域の量子化ビット割
当テーブルを用いて逆量子化を行い、各部分帯域
の各区間の信号を再生する。逆量子化部84はマ
イクロプロセッサで構成される。

合成フィルタ部85は、複数の帯域通過フィル
タからなるフィルタ群であり、逆量子化部84か

らの各部分帯域の各区間の信号を合成してデジタル
音声信号を再生し、出力する。合成フィルタ部
85の各帯域通過フィルタはデジタルフィルタに
よって構成される。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の音声帯域分割復号化
装置では、経時変化等によって再生信号の誤りが
増加し、特に各部分帯域の最大信号レベルを表す
レンジ情報に訂正できない誤りが発生したときに
は、誤りの発生した部分帯域のレンジ情報を零と
するので、各部分帯域の信号を合成することによ
って再生した音声信号の周波数スペクトルの形が
乱れ、音声信号の品質が大きく劣化するという問
題点を有していた。すなわち、前記論文の87頁
に記載されているように、区間内のレベル情報す
べてに誤りが発生してもレンジ情報のみで音声信
号の周波数スペクトルの概形を再生することがで
きる。レベル情報の誤りの発生による音声信号
の品質の劣化は少ない。しかしながら、レンジ情
報に誤りが発生したときには音声信号の周波数ス

-7-

ペクトルの形が乱れ、音声信号の品質が大きく劣
化する。

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、
信頼度の低い信号を再生したときにも、音声信号
の品質劣化が少ない音声帯域分割復号化装置を提
供することを目的とする。

課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明の音声帯域分
割復号化装置は、音声信号を複数の部分帯域に分
割し、分割された信号を所定の時間を有する区間
に分割し、前記区間内の信号を最大信号レベルを
表すレンジ情報と信号レベルを表すレベル情報と
で符号化する符号化装置からの信号を復号化し、
音声信号を出力する復号化装置であって、符号化
装置からの信号をレベル情報とレンジ情報とに分
離し、出力する逆量子化部と、前記レベル情報の
誤りの検出と訂正を行い、誤りの訂正されたレベ
ル情報とその誤りフラグとを出力するレベル情報
誤り検出訂正部と、前記レンジ情報の誤りの検出
と訂正を行い、誤りの訂正されたレンジ情報とそ

の誤りフラグとを出力するレンジ情報誤り検出訂
正部と、前記レンジ情報誤り検出訂正部からのレ
ンジ情報とその誤りフラグとを記憶するレンジ情
報メモリと、前記レンジ情報メモリからレンジ情
報とその誤りフラグとを読み出すことにより、誤
りのない部分帯域の区間では前記レンジ情報をそ
のまま出力し、誤りの発生した部分帯域の区間で
は誤りの発生した部分帯域に隣接する部分帯域の
レンジ情報と誤りの発生した区間の前後のレンジ
情報とを用いて前記誤りの発生した部分帯域の区
間のレンジ情報を周波数軸と時間軸とで2次元補
間したレンジ情報を出力するレンジ情報2次元補
間部と、レベル情報誤り検出訂正部からのレベル
情報とレンジ情報2次元補間部からのレンジ情報
とから逆量子化を行い、各部分帯域の各区間の信
号を出力する逆量子化部と、各部分帯域の各区間
の信号を合成して音声信号を再生する合成フィル
タ部とを備えたものである。

作用

上記した構成により、本発明の音声帯域分割復

-8-

-649-

-10-

号化装置は、レンジ情報メモリがレンジ情報誤り検出訂正部からのレンジ情報とその誤りフラグを記憶し、2次元補間部がレンジ情報メモリからレンジ情報とその誤りフラグを読み出し、誤りのない部分帯域の区間では前記レンジ情報をそのまま出力し、誤りの発生した部分帯域の区間では誤りの発生した部分帯域に隣接する部分帯域のレンジ情報と誤りの発生した区間の前後のレンジ情報とを用いて誤りの発生した部分帯域の区間のレンジ情報を周波数軸と時間軸とで高補度に補間し、補間したレンジ情報を出力することにより、各部分帯域の各区間の信号を合成することによって再生した音声信号の周波数スペクトルを周波数軸上でも時間軸上でも滑らかにつなぐことができ、誤りが発生したときの音声信号の品質の劣化を抑えることができる。

実施例

以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の実施例における音声帯域分

割復号化装置のブロック図を示すものである。

第1図において、11は逆多重化部、12はレベル情報誤り検出訂正部、13レンジ情報誤り検出訂正部、14は逆量子化部、15は合成フィルタ部、16はレンジ情報メモリ、17はレンジ情報2次元補間部である。

以上のように構成された音声帯域分割復号化装置について、以下その動作を説明する。

本実施例では、音声帯域分割復号化装置として従来例と同じものを用いる。また、本発明の実施例の音声帯域分割復号化装置のブロック図を第1図において、11、12、13、14、15は、それぞれ第6図に示す従来例の81、82、83、84、85と同一の構成である。

第1図において、逆多重化部11は、記録媒体からの再生信号をレベル情報とレンジ情報とに分離し、出力する。

レベル情報誤り検出訂正部12は、レベル情報の誤り検出訂正符号を復号化することによりレベル情報の誤りの検出と訂正を行い、誤り訂正され

たレベル情報とその誤りフラグとを出力する。

レンジ情報誤り検出訂正部13は、同様にレンジ情報の誤り検出訂正符号を復号化することによりレンジ情報の誤りの検出と訂正を行い、誤り訂正されたレンジ情報とその誤りフラグとを出力する。

レンジ情報メモリ16は、レンジ情報誤り検出訂正部13からのレンジ情報とその誤りフラグとをメモリに記憶する。

第2図は、レンジ情報メモリ16に記憶するレンジ情報のメモリマップを示すものである。誤りフラグも同様なメモリマップで記憶される。第2図において、 i は時間区間の区間番号、 j は周波数順の部分帯域番号、 $R(i, j)$ は区間番号 i で部分帯域番号 j のレンジ情報、 M は部分帯域の帯域分割数を表す。同図において、水平アドレスは部分帯域番号 j を、垂直アドレスは区間番号を表わし、現在位置ポインタが2次元補間部17から出力する区間 i の垂直アドレスを表わしている。レンジ情報メモリ16は、区間 i とその前の区間

$(i-1)$ と後の区間 $(i+1)$ の合計3区間の全部分帯域のレンジ情報とその誤りフラグとを記憶している。時間が1区間経過すると現在位置ポインタがこれまで $(i+1)$ であった位置に移動するとともにこれまで $(i-1)$ であった位置にレンジ情報誤り検出訂正部13からの新しいレンジ情報を書き込む。現在位置ポインタは垂直アドレス0から2を巡回し、以下同様に動作する。

レンジ情報2次元補間部17は、レンジ情報メモリ16から区間番号 i で部分帯域番号 j のレンジ情報とその誤りフラグを読み出す。読み出した誤りフラグが0の場合、すなわち誤りのない場合、読み出したレンジ情報 $R(i, j)$ をそのまま出力する。誤りフラグが1の場合、すなわち誤りが発生した場合、誤りの発生した部分帯域 j に隣接した部分帯域 $(j-1)$ と $(j+1)$ のレンジ情報と誤りの発生した区間 i の前後の区間 $(i-1)$ と $(i+1)$ のレンジ情報とを用いて誤りの発生した部分帯域の区間のレンジ情報を周波数軸と時間軸の2軸から補間し、2次元補間したレンジ情

報 $RI(i, j)$ を出力する。

第3図は2次元補間を説明するための図である。第3図において、斜線の部分が誤りの発生したレンジ情報 $R(i, j)$ である。2次元補間は、第3図に示すように誤りが、(1)最低周波数の部分帯域 ($j=0$) に発生した場合、(2)中間周波数の部分帯域 ($0 < j < M-1$) に発生した場合、(3)最高周波数の部分帯域 ($j=M-1$) に発生した場合、の3つの場合に分けられる。この3つの場合について2次元補間したレンジ情報の算出式を以下に示す。本実施例では、誤りの発生した位置から斜め方向の要素の重み付け係数を水平方向、垂直方向に隣接した要素の重み付け係数の半分とした重み付け線形補間式を用いる。

(1) $j=0$ の場合

$$RI(i, j) = R(i-1, j)/4 + R(i-1, j+1)/8 \\ + R(i, j+1)/4 + R(i+1, j)/4 \\ + R(i+1, j+1)/8$$

(2) $0 < j < M-1$ の場合

$$RI(i, j) = R(i-1, j-1)/12 + R(i-1, j)/8$$

-15-

メモリとレンジ情報2次元補間部とを設けることにより、レンジ情報メモリに記憶したレンジ情報とその誤りフラグとを読み出し、レンジ情報に誤りのないときにはレンジ情報メモリから読み出したレンジ情報をそのまま出力し、誤りの発生したときには誤りの発生した部分帯域に隣接する部分帯域のレンジ情報と誤りの発生した区間の前後のレンジ情報とを用いて前記誤りの発生した部分帯域の区間のレンジ情報を周波数軸と時間軸の2軸にわたって補間し、2次元補間したレンジ情報を出力することにより、誤りが発生したときの音声信号の品質の劣化を少なくすることができる。

なお、本実施例では、2次元補間式として重み付けをした線形補間式を用いたが、重み付け係数の値を変更してもよいし、他の補間式を用いてもよい。

また、本実施例では、各部分帯域の量子化ビット割当を固定としたが、量子化ビット割当情報を符号化装置から伝送することにより可変とすることもできる。

-17-

$$+ R(i-1, j+1)/12 + R(i, j-1)/8$$

$$+ R(i, j+1)/6 + R(i+1, j-1)/12$$

$$+ R(i+1, j)/8 + R(i-1, j+1)/12$$

(3) $j=M-1$ の場合

$$RI(i, j) = R(i-1, j-1)/8 + R(i-1, j)/4 \\ + R(i, j-1)/4 + R(i+1, j-1)/8 \\ + R(i+1, j)/4$$

2次元補間部17はマイクロプロセッサで構成できる。

逆量子化部14は、レベル情報誤り検出訂正部12から出力されたレベル情報とレンジ情報2次元補間部17から出力されたレンジ情報とから各部分帯域の量子化ビット割当テーブルを用いて逆量子化を行い、各部分帯域の各区間の信号を再生する。

合成フィルタ部15は、複数の帯域通過フィルタからなるフィルタ群であり、逆量子化部14からの各部分帯域の各区間の信号を合成してデジタル音声信号を再生し、出力する。

以上のように本実施例によれば、レンジ情報メ

-16-

発明の効果

以上のように本発明の音声帯域分割復号化装置では、レンジ情報メモリとレンジ情報2次元補間部とを設けることにより、経時変化等によって再生信号の誤りが増加し、誤りの訂正ができない場合にも、レンジ情報の時間軸と周波数軸の2次元補間を行うことにより、各部分帯域の各区間の信号を合成し、再生した音声信号の周波数スペクトルを周波数軸上でも時間軸上でも滑らかにつなぐことができ、音声信号の品質劣化を抑えることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例における音声帯域分割復号化装置のブロック図、第2図はレンジ情報メモリのメモリマップを示す図、第3図はレンジ情報の2次元補間を説明するための図、第4図は従来の音声帯域分割復号化装置のブロック図、第5図はレンジ情報と最大信号レベルの関係を示す図、第6図は従来の音声帯域分割復号化装置のブロック図である。

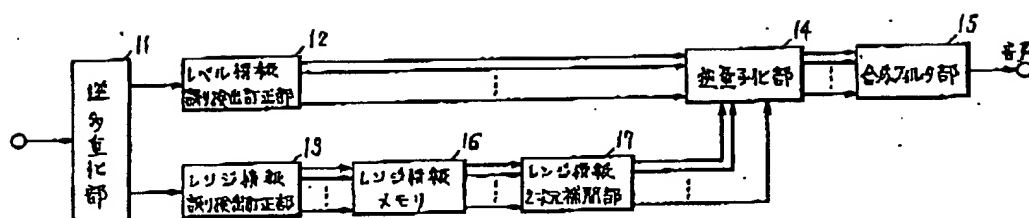
-18-

11…逆多重化部、 12…レベル情報誤り検
出訂正部、 13…レンジ情報誤り検出訂正部、
14…逆量子化部、 15…合成フィルタ部、
16…レンジ情報メモリ、 17…レンジ情報2
次元補間部。

代理人の氏名 弁理士 栗野 重孝 ほか1名

-19-

第 1 図



第 2 図

水平アドレス

	0	1		$j-1$	j	$j+1$		$M-2$	$M-1$
0	$R(i, 0)$	$R(i+1, 0)$	-----	$R(i, j-1)$	$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$	-----	$R(i, M-2)$	$R(i+1, M-1)$
1	$R(i, 1)$	$R(i+1, 1)$	-----	$R(i, j-1)$	$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$	-----	$R(i, M-2)$	$R(i+1, M-1)$
2	$R(i+1, 0)$	$R(i+1, 1)$	-----	$R(i+1, j-1)$	$R(i+1, j)$	$R(i+1, j+1)$	-----	$R(i+1, M-2)$	$R(i+1, M-1)$

垂直アドレス

現在位置
ポインタ

第 3 図

(1) $j=0$ の場合

$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$
$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$
$R(i+1, j)$	$R(i+1, j+1)$

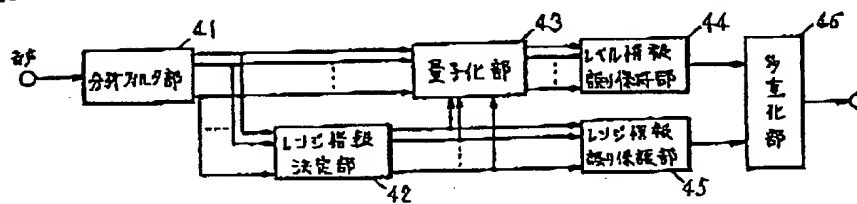
(2) $0 < j < M-1$ の場合

$R(i, j-1)$	$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$
$R(i, j-1)$	$R(i, j)$	$R(i+1, j+1)$
$R(i+1, j-1)$	$R(i+1, j)$	$R(i+1, j+1)$

(3) $j=M-1$ の場合

$R(i, j-1)$	$R(i+1, j)$
$R(i, j-1)$	$R(i+1, j)$
$R(i+1, j-1)$	$R(i+1, j)$

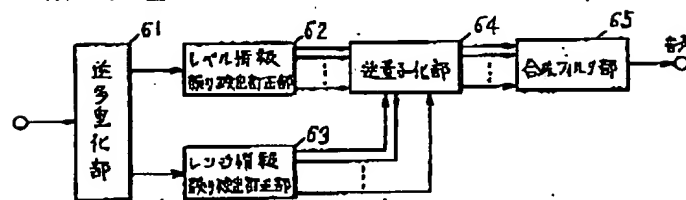
第 4 図



第 5 図

レンジ指標	最大信号レベル(dB)
60	90.309
59	88.804
58	87.299
⋮	⋮
4	6.021
3	4.515
2	3.010
1	1.505
0	0

第 6 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)